

NIET ZONDER ELKAAR

TOEN IK DEZE MOOIE SPONSWAM bij een Douglasspar (*Pseudotsuga menziesii*) vond, was ik blij. Ik ben bang de houtvester niet. In een stand Douglassparren ziet een houtvester liever geen sponszwammen. Hij weet wat dit betekent: het einde van de Douglasspar is nabij.



Zwammen en bomen; in de beleving van veel mensen pakt dit voor de boom funest uit. ‘Zwammen, schimmels daar komt niet veel goeds van.’ De waarheid is genuanceerder. Inderdaad er zijn zwammen die een boom kunnen laten afsterven. De sombere Honingzwam is zo’n beruchte killer. Dit zijn notoire parasieten. Voor andere zwammen: saprofyten of necrofyten is meer begrip, zij leven van dood biologisch materiaal en ruimen dit op waardoor mineralen weer in de voedselcyclus terug komen. Houtstof, lignine, is echter een zeer lastige substantie om te verteren. Daarom blijft een boom dan ook jaren liggen voordat hij volledig vergaan is. De kunst om lignine aan te tasten hebben schimmels en bacteriën pas sinds het einde van het carboontijdperk (300 mln jaar geleden) redelijk in de macht. Voor die tijd werd hout niet verteerd, maar hoopte zich grootschalig op en werd in de loop der tijden samengeperst tot steenkool. Nadat schimmels lignine konden verteren, zijn geen steenkoolafzettingen van enige betekenis meer gevormd.

Zoals gewoonlijk zijn in de natuur grenzen tussen goed en kwaad niet zo scherp te trekken als hier boven beschreven staat. In feite doen schimmels meer goed dan kwaad. Naast de passieve rol van opruimers van dood materiaal en de agressieve rol van killers hebben schimmels ook een zeer actieve rol in het leven van groene planten en dat geldt bij bomen in het bijzonder.

Sombere honingzwam (*Armillaria ostoyae*)

EERST WAT FEITJES

In een kubieke cm bosgrond kunnen wel 10 worteltopjes zitten. In diezelfde grond kunnen schimmeldraden wel een lengte van 1 km bereiken. Dus ondergronds komen wortels en schimmels elkaar zeker tegen, sterker nog ze zoeken elkaar op. Ze hebben elkaar vaak zelfs nodig. Die relatie stamt al vanaf de tijd dat planten het droge land probeerden te koloniseren. In het Devoon was het de groene planten waarschijnlijk niet gelukt het land te koloniseren zonder vergaande hulp van schimmels. Schimmels gaan een innige verbintenis aan met de wortels van planten en voorzien de wortels van water en voedingsstoffen. Bovendien zijn schimmels in staat bepaalde antibiotica aan te maken en zo de boom tegen ziektes te beschermen. Voor wat hoort wat, dus de boom levert op zijn beurt suikers aan de zwamvlok. Zwam en boom gaan een symbiose aan. Deze symbiose maakt het wortelstelsel tot wel 1000 keer zo groot. Er zijn meerdere vormen van symbiose; twee daarvan zullen we kort bespreken.

SYMBIOSE

Bepaalde schimmels dringen de cellen van de wortels binnen. Is dat het geval, dan spreekt men van endomycorrhiza. Dit is een symbiose van meestal lagere schimmels met planten. Deze lagere schimmels vragen niet veel van een boom, maar leveren ook op het gebied van bescherming in de vorm van antibiotica en fungiciden minder op. Voortplanting van deze schimmels is eenvoudig en vindt volledig ondergronds plaats.

Andere meestal hoger ontwikkelde zwammen vormen een mantel van schimmeldraden om de wortels en zorgen voor een netwerk van schimmeldraden tussen de wortelcellen. Onder een microscoop kun je een netwerk van schimmeldraden tussen de wortelcellen zien. Dit heet het Hartwignet en is naar zijn ontdekker, Hartwig, vernoemd. Deze hogere zwammen planten zich voort door

middel van paddenstoelen. Dit type van symbiose wordt ectomycorrhiza genoemd. De uitwisseling van stoffen tussen boom en zwam is hoog en vaak specifiek.

Nu niet sentimenteel gaan denken: 'wat zit de natuur toch mooi in elkaar'. De samenwerking is tot beider voordeel, maar is het evenwicht verstoord, dan is ene partner wel bereid de andere leeg te zuigen. Misschien is het beter te spreken over een 'gebalanceerd parasitisme'. Bij oudere bomen komt het wel voor dat na een jarenlange harmonieuze symbiotische samenleving, de boom niet meer voldoende suikers kan maken om aan de partner leveren. De boom houdt alles voor zichzelf en teert op de schimmel. De laatste gaat vervolgens in de aanval en doodt de boom.

Bepaalde paddenstoelen vind je alleen onder specifieke bomen. Boom en zwammen vormen een boomsoorteigen ecosysteem. Sommige zwammen zijn zelfs aan één specifieke boomsoort gebonden. Vaak gaat de boom bij een bepaalde leeftijd een relatie aan met één of meerdere zwammen. Er is dan sprake van successie van het ecosysteem.

WOUD WIJD WEB

Omdat de zwamvlok ondergronds een heel gebied kan bestrijken, gaat de zwamvlok relaties aan met meerdere bomen tegelijk. Hierdoor kunnen bomen onderling ook stoffen uitwisselen. Deze stoffen zorgen voor voeding, maar maken ook deel uit van de communicatie tussen de bomen. Niet alleen soorteigen bomen profiteren van dit netwerk.

Oudere bomen (zogenaamde moederbomen) geven via de zwam een deel van de gemaakte suikers aan soorteigen zaailingen door. Deze zaailingen krijgen zo een betere start. Na de dood van de moederboom verteert de zwam het hout en geeft veel bouwstoffen door aan de jonge bomen. Beukenhagen willen vaak na aanplant in 'schone' grond niet goed aanslaan. Gebruik de grond waarin oude beuken staan en je zult versteld staan van het resultaat.



In dennenbossen vertonen stobben van afgezaagde bomen soms toch nog groei van callusweefsel dat de zaagsnede overgroeit. Aanvoer van voedingsstoffen vanaf omringende bomen via wortels en zwamvlokken maakt dit mogelijk. De omringende bomen hebben er belang bij. Via de zaagsnede kunnen parasitaire zwammen de stobbe gemakkelijk infecteren en via de wortels ook niet gevelde bomen aantasten.

In de herfst is de aanmaak van suikers het hoogst en worden ze deels in de wortels opgeslagen. De zwam krijgt hiervan zijn deel. Deze overvloed aan voedingsstoffen geeft de zwam de mogelijkheid om vruchtlichamen, de paddenstoelen, te vormen. Bovendien is dit de tijd dat er voldoende vocht in de bodem aanwezig is. Schimmels houden van vocht, maar niet van nattigheid. Daarom is het najaar de paddenstoelentijd.



Heksenkring rond Sitkaspar

SOORTEIGEN GEEFT MEER KRACHT

Om op de Douglasspar terug te komen, veel oude Douglassparren zijn er in ons land niet. Logisch, want de bomen worden voor de houtproductie gebruikt en worden dus na het bereiken van een bepaalde hoogte en omvang gekapt. Ook in parken, waar de sierwaarde van oude bomen groot is, vind je weinig Douglassparren ouder dan 80 tot 100 jaar. Dit schijnt zo ongeveer de maximale leeftijd in ons land te zijn. In Noord-Amerika ligt de leeftijd echter veel hoger. Daar zijn meer dan 100 zwammen symbiont met *Pseudotsuga menziesii*. Deze boomeigen schimmels die de Douglasspar van specifieke fungiciden voorzien, komen in Europa niet voor. Hier zijn slechts een aantal generalisten die in symbiose met *P. menziesii* leven. Na 80 jaar krijgen parasitaire zwammen als dennenvoetzwam, honingzwam en sponszwam de kans om toe te slaan; de boom is ten dode opschreven.

Ook de Spar (*Picea abies*) doet het in Centraal-Europa beter dan hier. Daar wordt hij aanzienlijk hoger en ouder dan hier. Daar zijn ca 50 ectomycorrhiza gebonden aan de spar. Dat aantal ligt hier met ca 15 soorten beduidend lager.

De Grove Den (*Pinus sylvestris*) komt van nature in onze streken voor en heeft verschillende ectomycorrhizasymbionten. In ruil voor suikers leveren deze fungi water en voedingsstoffen uit de bodem. Echter de invloed van de verschillende zwamvlokken op de bodemkwaliteit is verschillend; de ene zwam lijkt de bodem meer waterafstotend te maken en een andere trekt juist water aan. De grove dennen zijn meestal met meerdere symbionten verbonden. Deze verscheidenheid aan zwamvlokken buffert de bodem waardoor het hele ecosysteem robuuster wordt.

Zelfs bij het uitsterven van soorten schijnt de fungi-boomsoortrelatie een rol te spelen. *Metasequoia glyptostroboides* uit het geslacht Taxodiaceae is in China terug gevonden als een levend fossiel. De vindplaats besloeg één vallei, maar de soort was in het Krijt en daarna zeer wijdverbreid. Het is een boom van hoger breedtegraden die goed tegen kou en vocht kan. Zijn ecologische niche lijkt nu door Pinaceae (sparren en dennenfamilie) ingenomen te zijn. Uiteraard zijn er meer oorzaken van de dramatische achteruitgang van *M. glyptostroboides* aan te wijzen. Read (1984) heeft aannemelijk gemaakt dat het type mycorrhiza hierbij een rol kan spelen. Pinaceae gaan met zwammen een ectomycorrhizasymbiose aan, terwijl Taxodiaceae waaronder *M. glyptostroboides* meer endomycorrhizasymbionten hebben. Daarom zal in bossen op mineraal- en voedselrijke bodems waar de temperatuur relatief hoog is en daardoor de omzetting van organische stoffen snel verloopt, planten met endomycorrhiza domineren. Als de breedtegraad of hoogteligging en het klimaat koeler is en daardoor de snelheid van afbraak van het strooisel kleiner is dan de toename van de biomassa, overheersen planten met ectomycorrhizasymbionten zoals de Pinaceae. De bodems in deze streken bevatten veel organisch materiaal. De ectomycorrhizafungi zijn in staat deze bron van stikstof en fosfor aan te boren.

Bergvorming in Noord-Amerika en Azië tijdens het Mioceen en Pliocene, samen met de daarmee samenhangende wereldwijde verschuiving naar een koeler en droger klimaat bevorderden de verspreiding en evolutie van planten met ectomycorrhiza. Kortom Taxodiaceae kregen het moeilijk, terwijl de concurrentiekracht van de Pinaceae toenam. Het ecosysteem met de grootste concurrentiekracht drukt de anderen naar de periferie. Soms is dan een klein zetje al voldoende een soort over de rand te doen verdwijnen en meestal zijn dat de hoger ontwikkelde soorten. De eenvoudige soorten zijn de overlevers. Heren komen, heren gaan, maar de boer blijft bestaan. Ook een les voor ons, mensen? ■

LITERATUUR

- Keizer, G. J. 2012. De verborgen boom. A3 boeken, Geesteren.
- Keizer, G. J. 2015. Mycological Tree Assessment. Geen bomen zonder zwammen. Inverde, Brussel.
- Read, D. J. 1984. The structure and function of the vegetative mycelium of mycorrhizal roots. Pp. 215–240. In D. H. Jennings & A. D. M. Rayner (eds.). The Ecology and Physiology of the Fungal Mycelium. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schwarze, F.W.M.R./ Engels, J./ Mattheck, C. 2011. Holzzersetzende Pilze in Bäumen. Rombach-Verlag, Freiburg.